

ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ

на тему:

«Розробка програмного забезпечення штучного інтелекту аналізу біржі продажу валют»

Студента 2м курсу, 6 групи,
спеціальності 121 «Інженерія
програмного забезпечення»
спеціалізації «Інженерія
програмного забезпечення»

підпис студента

**Карташ Дмитро
Олегович**

Науковий керівник
кандидат педагогічних наук
старший викладач кафедри
інженерії програмного
забезпечення та кібербезпеки

підпис керівника

**Котенко Наталія
Олексіївна**

Гарант освітньої програми
доктор технічних наук,
професор кафедри інженерії
програмного забезпечення та
кібербезпеки

підпис гаранта

**Криворучко Олена
Володимирівна**

Київський національний торговельно-економічний університет

Факультет інформаційних технологій

Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Затверджую

Зав. кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

Криворучко О. В.

8 листопада 2019 р.

Завдання на випускний кваліфікаційний проект студентів

Карташ Дмитро Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1) Тема випускного кваліфікаційного проекту «Розробка програмного забезпечення штучного інтелекту аналізу біржі продажу валют»

Затверджена наказом ректора від "13" грудня 2019 р. № 4304

2. Строк здачі студентом закінченої проекту 01 грудня 2020

3. Цільова установка та вихідні дані до проекту

Мета проекту аналіз роботи штучного інтелекту, розбір підрозділів штучного інтелекту, основні принципи навчання штучного інтелекту..

Об'єкт дослідження Штучний інтелект

Предмет дослідження сучасні методи використання штучного інтелекту

4. Консультанти проекту із зазначенням розділів, які консультують:

Розділ	Консультант (прізвище, ініціали)	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

5. Зміст випускного кваліфікаційного проекту (перелік питань за кожним розділом)

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1. Визначення терміну штучний інтелект

1.2. Історія розвитку штучного інтелекту

1.3. Сфери використання штучного інтелекту

1.4. Висновок до розділу 1

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ СТВОРЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

2.1. Основні принципи штучного інтелекту

2.2. Детальний розбір технічних принципів штучного інтелекту

2.2.1. Машинне навчання

2.2.2. Нейромережа

2.2.3. Глибоке навчання

2.2.4. Когнітивне обчислення

2.3. Висновки до розділу 2

РОЗДІЛ 3. СТВОРЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

3.1. Постановка задачі

3.2. Створення штучного інтелекту

3.3. Технологічні рішення

3.4. Написання програми

3.5. Висновки до розділу 3

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ТЕСТУВАННЯ

6. Календарний план виконання проекту

№ пор.	Назва етапів випускного кваліфікаційного проекту	Строк виконання етапів проекту	
		за планом	фактично
1	2	3	4
1.	<i>Вибір теми випускного кваліфікаційного проекту</i>	20.09.2019	20.09.2019
2.	<i>Розробка та затвердження завдання на проект магістра</i>	08.11.2019	08.11.2019
3.	<i>Вступ та перелік літературних джерел</i>	24.01.2020	24.01.2020
4.	<i>Наукова стаття</i>	01.09.2020	01.09.2020
5.	<i>Технічне завдання</i>	28.02.2020	28.02.2020
6.	<i>Розділ 1. Аналіз предметної області застосування мобільного додатку</i>	25.06.2020	25.06.2020
7.	<i>Розділ 2. Вибір програмних засобів та проектування мобільного додатку</i>	07.09.2020	07.09.2020
8.	<i>Розділ 3. Реалізація мобільного додатку</i>	19.10.2020	19.10.2020
9.	<i>Програма та методика тестування</i>	21.10.2020	21.10.2020
10.	<i>Керівництво користувача</i>	23.10.2020	23.10.2020
11.	<i>Висновки та пропозиції</i>	30.10.2020	30.10.2020
12.	<i>Здача випускного кваліфікаційного проекту на кафедру (перша перевірка)</i>	05.11.2020	05.11.2020
13.	<i>Підготовка автореферату та презентації доповіді</i>	05.11.2020	05.11.2020
14.	<i>Попередній захист випускного кваліфікаційного проекту</i>	25.11.2020-27.11.2020	25.11.2020-27.11.2020
15.	<i>Зовнішнє рецензування випускного кваліфікаційного проекту</i>	01.12.2020	01.12.2020
16.	<i>Підготовка до публічного захисту випускного кваліфікаційного проекту</i>	10.12.2020-11.12.2020	

7. Дата видачі завдання «8» листопада 2019 р.

8. Науковий керівник випускного кваліфікаційного проекту _____

Котенко Н.О.

(прізвище, ініціали, підпис)

9. Гарант освітньої програми _____

Криворучко О.В.

(прізвище, ініціали, підпис)

10. Завдання прийняв до виконання студент _____

Карташ Д.О.

(прізвище, ініціали, підпис)

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text or other markings on the paper.

Відмітка про попередній захист _____ (ПІБ, підпис, дата) Котенко Н.О. (підпис, дата)

Випускний кваліфікаційний проект студента _____ Карташ Д.О.
(прізвище, ініціали)
може бути допущена до захисту екзаменаційній комісії.

Гарант освітньої програми _____ Криворучко О. В.
(прізвище, ініціали, підпис)

Завідувач кафедри _____ Криворучко О. В.
(підпис, прізвище, ініціали)

« » 20 p.

АНОТАЦІЯ

Відповідно до мети дослідження робота присвячена розробці програмного забезпечення штучного інтелекту для аналізу біржі продажу валют, що дозволить уникнути ризиків у випадку купівлі/продажу валюти.

В результаті порівняльного аналізу аналогічних рішень визначено вагомий недолік подібних програм, що були прийняті до уваги та усунені у нашій розробці.

Розробка серверної частини виконана у середовищі Cloud, а клієнтської – в PHPStorm. Обрана мова програмування в обох випадках – JavaScript. Збирання проекту виконувалося за допомогою інструмента автоматизації Webpack, а стеження за версією за допомогою Git.

Готове програмне забезпечення було успішно протестовано відповідно до функціональних вимог.

Ключові слова: Штучний інтелект, програмне забезпечення, валюта, аналіз, машинне навчання.

ABSTRACT

According to the purpose the research is devoted to developing of artificial intelligence software for the analysis of the currency exchange, which will help to avoid the risk in case of buying / selling currency.

Comparative analysis of similar solutions identified major shortcomings programs that were taken into account and eliminated in our solution.

The server side development was done in IDE Cloud and the client partition – in PHPStorm. The chosen programming language in both cases is JavaScript. The

project was compiled using the Webpack automation tool, and the version was tracked with Git

The finished software has been successfully tested in accordance with the functional requirements.

Keywords: Artificial intelligence, software, currency, analysis, machine learning.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	5
1.1 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНУ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ	5
1.2 ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	7
1.3 СФЕРИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	9
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.....	12
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ СТВОРЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	13
2.1 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	13
2.2 ДЕТАЛЬНИЙ РОЗБІР ТЕХНІЧНИХ ПРИНЦИПІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ .	16
2.2.1 МАШИННЕ НАВЧАННЯ	17
2.2.2 НЕЙРОМЕРЕЖА.....	21
2.2.3 ГЛИБОКЕ НАВЧАННЯ.....	23
2.2.4 КОГНІТИВНЕ ОБЧИСЛЕННЯ.....	26
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	29
РОЗДІЛ 3 СТВОРЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	31
3.1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	31
3.2 СТВОРЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	34
3.3 ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ.....	36
3.4 НАПИСАННЯ ПРОГРАМИ.....	36
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	38
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	Ошибка! Закладка не определена.
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	41
ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ	43
ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ТЕСТУВАННЯ	45

					<i>КНТЕУ 121 06-10.МР</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка програмного забезпечення штучного інтелекту аналізу біржі продажу валют.	Стадія	Аркуш	Аркушів
Зав. Каф.		Криворучко О.В		19,10,20		3	2	46
Керівник		Котенко Н.О.		19,10,20		Факультет інформаційних технологій, 2м курс, 6 група		
Гарант		Криворучко О.В.		19,10,20				
Розробив		Карташ Д.О		19,10,20	Зміст			

ВСТУП

Штучний інтелект (ШІ) - це система або машина, яка може імітувати людську поведінку, щоб виконувати завдання, і поступово навчатися, використовуючи зібрану інформацію. ШІ має безліч втілень, наприклад:

- чат-боти використовують ШІ, щоб швидше аналізувати звернення замовників і давати відповідні відповіді;
- «Розумні помічники» використовують ШІ, щоб отримувати інформацію з великих наборів даних у довільній формі і оптимізувати планування;
- Системи рекомендацій автоматично підбирають схожі програми для телеглядачів на основі раніше переглянутих.

ШІ - це не формат і не функція, це процес і вміння думати і аналізувати дані. При слові «штучний інтелект» багато хто уявляє розумних людиноподібних роботів, які прагнуть завоювати світ. Однак ШІ не призначений на заміну людям. Його метою є розширення людських умінь і можливостей. Тому дана технологія є цінним бізнес-ресурсом.

Штучний інтелект (ШІ) дозволяє комп'ютерам навчатися на власному досвіді, адаптуватися по заданим параметрам і виконувати ті завдання, які раніше були під силу тільки людині. У більшості випадків реалізації ШІ - від комп'ютерних шах до безпілотних автомобілей - вкрай важлива можливість глибокого навчання і обробки природної мови. Завдяки цим технологіям комп'ютер можна «навчити» виконанню певних завдань за допомогою обробки великого обсягу даних і виявлення в них закономірностей.

					<i>КНТЕУ 121 06-10.МР</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка програмного забезпечення штучного інтелекту аналізу біржі продажу валют.	Стадія	Аркуш	Аркушів
Зав. Каф.		Криворучко О.В		24,01,20		В	3	46
Керівник		Котенко Н.О.		24,01,20		Факультет інформаційних технологій, 2м курс, 6 група		
Гарант		Криворучко О.В.		24,01,20				
Розробив		Карташ Д.О		24,01,20	Вступ			

ТЕМА: Розробка програмного забезпечення штучного інтелекту аналізу біржі продажу валют.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ: Штучний інтелект.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ: сучасні методи використання штучного інтелекту.

МЕТА РОБОТИ: аналіз роботи штучного інтелекту, розбір підрозділів штучного інтелекту, основні принципи навчання штучного інтелекту.

ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ: навчити штучний інтелект прогнозувати цінність валюти, проаналізувати сучасні сфери з використанням штучного інтелекту, створити програмне забезпечення на основі навченого штучного інтелекту.

МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ: методика навчання штучного інтелекту на основі методів «Data Science», таких як Економетрика, Machine Learning, Deep Learning, Big Data.

РЕЗУЛЬТАТ РОБОТИ: програмне забезпечення для аналізу біржі продажу валют.

Штучний інтелект - це область науки і інжинірингу, що займається створенням машин і комп'ютерних програм, що володіють інтелектом. Вона пов'язана із завданням використання комп'ютерів для розуміння людського інтелекту. При цьому штучний інтелект не повинен обмежуватися тільки біологічними методами спостерігання.

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		4

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНУ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Сьогодні термін «ШІ» широко використовується для позначення додатків для складних завдань, які раніше могли виконувати лише люди, наприклад обслуговування клієнтів або розгадування кросвордів. Нерідко його використовують як синонім машинного навчання і глибокого вивчення, які насправді є підрозділами науки про штучний інтелект і мають свою специфіку. Наприклад, машинне навчання фокусується на створенні систем, які навчаються і розвиваються шляхом обробки і аналізу даних. Різниця полягає в тому, що машинне навчання завжди має на увазі використання ШІ, проте ШІ не завжди має на увазі машинне навчання.

Інтелект (від лат. Intellectus - відчуття, сприйняття, розуміння, поняття), або розум - якість психіки, що складається із здатності пристосовуватися до нових ситуацій, здатності до навчання і запам'ятовування на основі досвіду, розуміння і застосування абстрактних концепцій і використанню своїх знань для управління навколишнім середовищем. Інтелект - це загальна здатність до пізнання і вирішення труднощів, яка об'єднує всі пізнавальні здібності людини: відчуття, сприйняття, пам'ять, уявлення, мислення, уява, або простіше кажучи.

Інтелект - це здатність приходити до вирішення за допомогою обчислень.

На початку 1980-х рр. вчені в області теорії обчислень Барр і Файгенбаум запропонували наступне визначення штучного інтелекту

					<i>КНТЕУ 121 06-10.МР</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка програмного забезпечення штучного інтелекту аналізу біржі продажу валют.	Стадія	Аркуш	Акрушів
Зав. Каф.		Криворучко О.В		25,06,20		РІ	5	46
Керівник		Котенко Н.О.		25,06,20		Факультет інформаційних технологій, 2м курс, 6 група		
Гарант		Криворучко О.В.		25,06,20				
Розробив		Карташ Д.О		25,06,20.	Аналітичний огляд та постановка задачі			

Штучний інтелект - це область інформатики, яка займається розробкою інтелектуальних комп'ютерних систем, тобто систем, що володіють можливостями, які ми традиційно пов'язуємо з людським розумом, - розуміння мови, навчання, здатність міркувати, вирішувати проблеми і т. д.

Пізніше до ШІ стали відносити ряд алгоритмів і програмних систем, відмінною властивістю яких є те, що вони можуть вирішувати деякі завдання так, як це робив би розмірковуюча над їх вирішенням людина.

Основні властивості ШІ - це розуміння мови, навчання і здатність мислити і, що важливо, діяти.

Найбільш популярне визначення звучить так:

Штучний інтелект (ШІ, англ. Artificial intelligence, AI) - наука і технологія створення інтелектуальних машин, особливо інтелектуальних комп'ютерних програм. ШІ пов'язаний саме з таким завданням використання комп'ютерів для розуміння людського інтелекту, але не обов'язково обмежується біологічно правдоподібними методами.

Ще декілька відомих понять штучного інтелекту:

- (J. McCarthy) ШІ розробляє машини, яким притаманне розумна поведінка
- (Britannica) ШІ - здатність цифрових комп'ютерів вирішувати задачі, які зазвичай асоціюються з високо інтелектуальними можливостями людини
- (Elaine Rich) ШІ - наука про те, як навчити комп'ютери робити щось, у чому на даний момент людина успішніше

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		6

1.2 ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Авторство терміна «штучний інтелект» приписують Джону Маккарті - основоположнику програмування, винахіднику мови Лісп. У 1956 році майбутній лауреат престижної премії Тьюринга продемонстрував в університеті Карнегі-Меллон прототип програми на основі ШІ.

Розумними роботами людство почало мріяти в першій чверті 20 століття. Відомий літератор Карел Чапек в 1924 року поставив в лондонському театрі п'єсу «Універсальні роботи». Подання вразило публіку, а слово «робот» міцно увійшло в побут.

У 1943-45 роках закладаються основи для розуміння і створення нейронних мереж.

В 1950 році Алан Тьюринг публікує в науковому виданні аналіз інтелектуальної шахової гри. У 1958 році з'являється перша мова програмування штучного інтелекту - Лісп.

У період з 1960 по 1970 ряд вчених довели, що комп'ютери здатні розуміти природну мову на досить хорошому рівні. У 1965 році розробили Елізу - першого робота-помічника, який міг говорити англійською мовою. У ці ж роки напрямок ШІ став залучати урядові та військові організації США, СРСР та інших країн. Так Міністерство оборони США вже до 70-х років запустило проект віртуальних вуличних карт - прототип GPS.

У 1969 році вчені Стенфордського університету створили Шекі - робота з ШІ, здатного самостійно пересуватися, сприймати деякі дані і вирішувати нескладні завдання.

В Единбурзькому університеті чотирма роками пізніше (1973) був створений робот Фредді - це шотландський представник сімейства ШІ

					КНТЕУ 121 06-10.МР	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		7

міг використовувати комп'ютерний зір для того, щоб знаходити і збирати різні моделі.

80-і роки XX століття стали проривними для ШІ. Вченими були розроблені навчальні машини - інтелектуальні консультанти, які пропонували варіанти рішень, вміли самонавчатись на початковому рівні, спілкувалися з людиною на обмеженій, але вже природній мові.

У 1997 році створили відому шахову програму - комп'ютер «Діп Блю», який обіграв чемпіона світу з шахів Гаррі Каспарова. У ці ж роки Японія приступає до розробки проекту комп'ютера 6-го покоління на основі нейромереж.

У 2000-і роки знову з'явився інтерес до робототехніці. ШІ активно впроваджується в космічну галузь, а також освоюється в побутовій сфері. З'являються системи розумного будинку, «просунуті» побутові пристрої. Роботи «Кисмет» і «Номад» досліджують райони Антарктиди.

В 2003 році фахівцям DARPA вдалося створити інтелектуальних особистих помічників, задовго до того, як з'явилися Siri, Alexa та Cortana.

З 2008 починається ера технологічної сингулярності, яка за розрахунками експертів повинна вийти в zenit в 2030 році. Починається інтеграція людини з обчислювальними машинами, збільшуються можливості людського мозку, з'являються біотехнології.

Ці роботи стали основою для принципів автоматизації і формальної логіки міркувань, які використовуються в сучасних комп'ютерах, зокрема, в системах для підтримки прийняття рішень і розумних пошукових системах, покликаних доповнювати і примножувати можливості людини.

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		8

1.3 СФЕРИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ШІ дає можливість відтворювати і покращувати те, як ми сприймаємо навколишній світ і реагуємо на нього. Ця властивість ШІ лежить в основі інновацій. ШІ заснований на різних технологіях машинного навчання, які розпізнають шаблони в даних і формують прогнози. Він створює додаткову вартість для бізнесу завдяки таким можливостям:

- допомагає використовувати весь потенціал даних;
- становить надійні прогнози і автоматизує складні завдання.

Технології на основі ШІ допомагають підвищити ефективність і продуктивність праці за рахунок автоматизації процесів і завдань, які раніше виконувалися людьми. ШІ також вміє інтерпретувати обсяги даних, які не під силу інтерпретувати людині. Це вміння може приносити істотні переваги для бізнесу. Наприклад, Netflix використовує машинне навчання для персоналізації, що допомогло збільшити аудиторію на 25% за 2017 рік.

Комп'ютерні системи ведуть облік пацієнтів, допомагають в розшифровці діагностичних результатів. Наприклад, знімки УЗД, рентгену, томографа та іншого медобладнання. Інтелектуальні системи навіть можуть за наявності ознак у пацієнта визначати хворобу, пропонувати оптимальні варіанти лікування. У магазині додатків Гугла можна знайти програми-помічники здорового способу життя. Ці додатки зчитують пульс і температуру тіла при торканні дисплея телефону пальцями, щоб визначити рівень стресу людини і підказати, як його знизити.

Роздрібні продажі в онлайн-магазинах. Багатьом уже знайома релевантна реклама Гугла. З її допомогою ритейлери пропонують товари і послуги відповідно до інтересів користувача. Наприклад, ви

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		9

відвідували інтернет-магазин купальників, якісь моделі розглядали, читали характеристики та інше. Покинувши магазин, ви деякий час будете бачити рекламу купальників на інших сайтах. За схожим принципом працюють блоки «схожі товари» в інтернет-магазинах. Системи аналітики вивчають поведінкові метрики користувача, визначають його купівельні пристрасті і показують релевантні (на їхню думку) пропозиції.

Політика. Інтелектуальні машини допомогли Бараку Обамі виграти другі президентські вибори. Для своєї кампанії тоді ще діючий президент США найняв кращу команду професіоналів в області аналізу даних. Фахівці використовували можливості інтелектуальних машин, щоб розрахувати найкращий день, штат і аудиторію для виступів Обами. За оцінками фахівців це дало перевагу в 10-12%.

Промисловість. Штучний інтелект може аналізувати дані з різних виробничих ділянок і регулювати навантаження на устаткування. Крім того, інтелектуальні машини використовуються для прогнозування попиту в різних галузях промисловості.

Ігрова індустрія, освіта. Штучний інтелект активно застосовується творцями ігор. Розумні машини, робототехніка поступово впроваджуються в освітні процеси більшості держав.

Більшість компаній зробили вивчення даних своїм пріоритетом і вкладають в нього значні кошти. Згідно з недавнім дослідженням, проведеним Gartner серед більш ніж 3000 генеральних директорів, респонденти назвали аналітику даних і бізнес-аналітику основними технологіями для досягнення успіху. На думку опитаних, ці технології мають найбільшу стратегічне значення, тому на них припадає основний обсяг інвестицій.

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		10

III пропонує переваги для всіх аспектів і галузей бізнесу будь-якого масштабу, як загальні, так і спеціалізовані:

- використання операційних і демографічних даних дає можливість прогнозувати обсяг прибутку від замовника протягом усього періоду взаємодії (цінність циклу обслуговування замовника);
- оптимізація ціноутворення на основі поведінки і переваг покупців;
- розпізнавання образів для аналізу рентгенівських знімків і діагностики раку.

Згідно з останнім звітом Harvard Business Review, компанії переважно використовують III в наступних цілях:

- виявлення та запобігання порушенням безпеки (44%);
- усунення технічних проблем користувачів (41%);
- скорочення завдань з управління продукцією (34%);
- оцінка внутрішньої відповідності нормативам у схвалених постачальників (34%).

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		11

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Цінність ІІІ для світу підтверджується безліччю прикладів успішного впровадження. Додавання технологій машинного навчання і когнітивних операцій в традиційні процеси і програми забезпечує підвищення зручності і продуктивності, і цьому сприяють три фактори.

- Доступність високопродуктивних обчислювальних ресурсів за невисокою ціною. Наявність численних обчислювальних ресурсів в хмарі зробило їх доступними для широкої аудиторії. Раніше обчислювальні системи для ІІІ були локальними і обходилися надмірно дорого.
- Доступність великих обсягів даних для навчання. Щоб навчити ІІІ робити точні прогнози, він повинен обробити великі обсяги даних. Поява різних засобів для маркування даних, а також прості і доступні засоби зберігання і обробки структурованих і неструктурованих даних, дають можливість все більшій кількості організацій створювати і навчати алгоритми ІІІ.
- Конкурентні переваги ІІІ. Все більше компаній усвідомлюють конкурентні переваги ІІІ для бізнесу і роблять впровадження цієї технології своїм пріоритетом. Наприклад, спеціалізовані рекомендації ІІІ допомагають швидше приймати більш зважені рішення. Також ІІІ пропонує безліч засобів і можливостей для скорочення витрат і зниження ризиків, прискорення виведення продуктів на глобальний ринок, вибір найпопулярнішої публіки і т.д.

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		12

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ СТВОРЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

2.1 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Перш ніж описуватися технологічні принципи, без яких неможливий розвиток штучного інтелекту, варто познайомитися з етичними законами робототехніки. Їх в 1942 році вивів Айзек Азімов у своєму романі «Хоровод»:

- Робот або система з штучним інтелектом не може нашкодити людині своєю дією або ж своєю бездіяльністю допустити, щоб людині було заподіяна шкода.
- Робот повинен коритися наказам, які отримує від людини, крім тих, які суперечать Першому закону.
- Робот повинен піклуватися про свою безпеку, якщо це не суперечить Першому і Другому Законом.

Технічні принципи III

1) Природна мова (NLP) Мовні технології

- тексти: розпізнають, автоматично переводять
- мова: розпізнають, генерують

2) Комп'ютерний зір (CV)

- знаходять, відстежують, класифікують, ідентифікують об'єкти
- витягають дані з зображень
- аналізують отриману інформацію

Застосовується для

- розпізнавання об'єктів

					КНТЕУ 121 06-10.МР			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Зав. Каф.		Криворучко О.В		07,09,20	Розробка програмного забезпечення штучного інтелекту аналізу біржі продажу валют.	Стадія	Аркуш	Акрушів
Керівник		Котенко Н.О.		07,09,20		Р2	13	46
Гарант		Криворучко О.В.		07,09,20		Факультет інформаційних технологій, 2м курс, 6 група		
Розробив		Карташ Д.О		07,09,20				
					Аналіз принципів створення штучного інтелекту			

- відео аналітики
- опису змісту зображень і відео
- розпізнавання жестів і рукописного введення
- інтелектуальної обробки зображень

3) Аналіз даних (Data Science)

- витягають знання
- знаходять закономірності в даних
- прогнозують

Використовують методи

- статистики
- економетрики
- Машинного навчання
- Deep learning

1) Машинне навчання (МН) - принцип розвитку ІІ на основі самонавчаючихся алгоритмів. Участь людини при такому підході обмежується завантаженням в «пам'ять» машини масиву інформації і постановкою цілей. Існує кілька методик МН: навчання з вчителем - людина задає конкретну мету, хоче перевірити гіпотезу або підтвердити закономірність. Навчання без вчителя - результат інтелектуальної обробки даних невідомий - комп'ютер самостійно знаходить закономірності, вчиться думати як людина. Глибоке навчання - це змішаний спосіб, головна відмінність в обробці великих масивів даних і використання нейромереж.

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		14

- 2) Нейромережа - математична модель, яка імітує будову і функціонування нервових клітин живого організму. Відповідно в ідеалі - це самостійно навчаема система. Якщо перенести принцип на технологічну основу, то нейромережа - це безліч процесорів, які виконують якусь одну задачу в масштабному проекті. Іншими словами суперкомп'ютер - це мережа з безлічі звичайних комп'ютерів.
- 3) Глибоке навчання (Deep Learning) відносять в окремий принцип II, так як цей метод використовується для виявлення закономірностей у величезних масивах інформації. Для такої непосильної людині роботи, комп'ютер використовує вдосконалені методики.
- 4) Когнітивне обчислення - один з напрямків III, який вивчає і впроваджує процеси природної взаємодії людини і комп'ютера, на зразок взаємодії між людьми. Мета технології штучного інтелекту полягає в повній імітації людської діяльності вищого порядку - мова, образне і аналітичне мислення.
- 5) Комп'ютерний зір (CV) - цей напрямок III використовується для розпізнавання графічних та відео зображень. Сьогодні машинний інтелект може обробляти і аналізувати графічні дані, інтерпретувати інформацію відповідно до навколишнього оточення.
- 6) Синтезована мова. Комп'ютери вже можуть розуміти, аналізувати і відтворювати людську мову. Ми вже можемо управляти програмами, комп'ютерами і гаджетами за допомогою мовних команд. Наприклад, Siri або Google assistant та інші.

Крім того, важко уявити існування штучного інтелекту без потужних графічних процесорів, які є серцем інтерактивної обробки даних. Для інтеграції III в різні програми та пристрої необхідна технологія API -

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		15

програмні інтерфейси додатків. Використовуючи API можна без проблем додавати технології штучного інтелекту в будь-які комп'ютерні системи: домашня безпека, розумний будинок, обладнання на ЧПК та інше.

2.2 ДЕТАЛЬНИЙ РОЗБІР ТЕХНІЧНИХ ПРИНЦИПІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

В основі всього того, що є практикою ШІ (машинний переклад, розпізнавання мови, обробка текстів на природних мовах, комп'ютерний зір, автоматизація водіння автомобілів і багато іншого) лежить глибинне навчання. Це підмножина машинного навчання, що відрізняється використанням моделей нейронних мереж, про які можна сказати, що вони імітують роботу мозку, тому їх з натяжкою можна віднести до ШІ. Будь-яка модель нейронної мережі навчається на великих наборах даних, таким чином, вона знаходить деякі «навички», але то, як вона ними користується - для творців залишається не ясним, що в кінцевому рахунку стає однією з найважливіших проблем для багатьох додатків глибинного навчання. Причина в тому, що така модель працює з образами формально, без будь-якого розуміння того, що вона робить. Чи є така система Штучним Інтелектом і чи можна довіряти системам, побудованим на основі машинного навчання? Значення відповіді на останнє запитання виходить за межі наукових лабораторій. Тому помітно загострилася увага засобів масової інформації до явища, яке отримало назву AI bias. Його можна перекласти як «необ'єктивність ШІ» або «упередженість ШІ»

Всі завдання, які може вирішувати людина або комп'ютер, можна умовно розділити на дві категорії: рутинні і нерутинні.

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		16

До рутинних завдань можна віднести ті, де досить просто знайти універсальний шлях вирішення: наприклад, складання чисел або вимір температури повітря.

Штучним інтелектом зараз прийнято називати все, що здатне вирішувати нерутинні завдання на рівні, близькому до людського, а іноді і краще. Все це сьогодні прийнято вважати штучним інтелектом, хоча в дійсності алгоритми, що лежать в основі кожної такої технології, унікальні. І тільки деякі використовують машинне навчання.

2.2.1 МАШИННЕ НАВЧАННЯ

Машинним навчанням зазвичай називають методи аналізу, засновані на теорії Баєса, які використовуються для розпізнавання шаблонів і навчання. В основі машинного навчання лежить набір алгоритмів, які використовують надані дані для навчання і прогнозування, оптимізують функцію корисності в умовах невизначеності, розпізнають в даних приховані структури і класифікують дані в коротким описом. Машинне навчання часто застосовується в тих випадках, коли використання точних програмних алгоритмів не забезпечує достатньої гнучкості або неефективно. Звичайний комп'ютерний код обробляє вхідні дані за алгоритмом, закладеним розробником, і повертає відповідь. Система машинного навчання аналізує вхідні дані для пошуку шаблонів і створює статистичний код (модель машинного навчання), який повертає «правильний результат» на підставі попередніх вхідних даних (а також вихідних даних у разі направляється навчання). Точність моделі машинного навчання багато в чому залежить від якості і кількості накопичених згодом даних.

При використанні якісних даних модель може аналізувати багатовимірні проблеми з мільярдами можливих варіантів і знаходити

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		17

оптимальну функцію, яка за вхідними даними буде прогнозувати коректне значення. Як правило, моделі машинного навчання прогнозують відповідь зі статистичною достовірністю і досить надійні. Такі оціночні показники слід враховувати при прийнятті рішення про використання моделей машинного навчання або будь-якого окремого прогнозування.

Машинне навчання часто використовується для прогнозування результатів на підставі даних за минулий період. Наприклад, компанії можуть використовувати машинне навчання для прогнозування обсягів продажів в майбутньому фінансовому кварталі на основі інформації про демографічну ситуацію або оцінювати, які клієнти можуть розчаруватися в конкретному бренді або, навпаки, стати найбільш лояльними до нього, на основі профілю клієнта. Такі прогнози дозволяють приймати більш ефективні рішення, поліпшувати якість продуктів і знижувати витрати на утримання клієнтів. Машинне навчання доповнює системи бізнес-аналітики, які надають інформацію про діяльність компанії за минулі періоди, але фокусується на прогнозах майбутніх тенденцій.

Успішна реалізація технологій машинного навчання в компанії складається з декількох кроків. Перш за все необхідно визначити, яку проблему має вирішувати система, тобто які прогнози можуть бути корисні для компанії. Потім необхідно зібрати дані за минулі періоди на підставі бізнес-показників (транзакції, показники продажів, втрати клієнтів і т. п.). Ці дані будуть використовуватися для побудови моделі машинного навчання. Після цього модель машинного навчання буде робити прогнози, які можна використовувати для прийняття більш обґрунтованих бізнес-рішень.

Приклади використання

					КНТЕУ 121 06-10.МР	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		18

1) Виявлення аномалій

Визначає об'єкти, події і дані, які відрізняються від очікуваних результатів або сильно виділяються в своїй категорії об'єктів.

2) Виявлення шахрайства

Створює прогноз моделі для виявлення потенційно шахрайських операцій, а також обманних або некоректних описів.

3) Відплив клієнтів

Визначає клієнтів, які з великою ймовірністю можуть відмовитися від послуг. Це дозволяє завчасно зацікавити таких клієнтів за допомогою акцій або індивідуального обслуговування.

4) Персоналізація контенту

Використовує моделі аналізу з прогнозуванням для рекомендації товарів і відображення на сайті індивідуально налаштованого контенту на основі попередніх дій клієнта.

Зазвичай розрізняють два типи машинного навчання: навчання по прецедентах, або індуктивне навчання, і дедуктивний навчання. Оскільки останнім прийнято відносити до області експертних систем, то терміни «машинне навчання» і «навчання по прецедентах» можна вважати синонімами. Цей метод навчання зараз, як прийнято говорити, в тренді, а ось експертні системи переживають кризу. Що лежать в їх основі бази знань важко узгоджувати з реляційною моделлю даних, тому промислові СУБД неможливо ефективно використовувати для наповнення баз знань експертних систем.

Навчання по прецедентах, в свою чергу, поділяють на три основних типи: контрольоване навчання, або навчання з вчителем (supervised learning), неконтрольоване навчання (unsupervised learning), або навчання без вчителя, і навчання з підкріпленням (reinforcement learning).

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		19

Крім названих, розробляються і інші методи навчання: активне, многозадачне, різноманітне, трансферне і т.д. Особливо успішно розвивається в останні роки «глибоке навчання», при використанні якого можуть успішно поєднуватися алгоритми навчання з вчителем і без вчителя.

Контрольоване навчання

Цей метод навчання застосовується у випадках, коли є великі обсяги даних, припустимо - тисячі фотографій домашніх тварин з маркерами (мітками, ярликами): це кішка, а це собака. Необхідно створити алгоритм, за допомогою якого машина могла б по фотографії, яку «не бачила» раніше, визначити, хто на ній зображений: кішка або собака. У ролі «вчителя» в даному випадку виступає людина, заздалегідь проставив маркери. Машина сама вибирає ознаки, за якими вона відрізняє кішок від собак. Тому в подальшому знайдений нею алгоритм може бути швидко переналаштувати на рішення іншої задачі, наприклад, на розпізнавання курей і качок. Машина знову-таки сама виконає складну і копітку роботу по виділенню ознак, за якими буде розрізняти цих птахів. А нейромережа, яку навчили розпізнавати кішок, можна швидко навчити обробляти результати комп'ютерної томографії.

Неконтрольоване навчання

Хоча маркованих, розмічених даних накопичилося вже досить багато, даних без маркерів (міток) все ж набагато більше. Це зображення без підпису, аудіозаписи без коментарів, тексти без анотацій. Завдання машини при неконтрольованому навчанні - знайти зв'язку між окремими даними, виявити закономірності, підібрати шаблони, упорядкувати дані або описати їх структуру, виконати класифікацію даних. Неконтрольоване навчання використовується, наприклад, в рекомендаційних системах, коли в інтернет-магазині на основі аналізу

					КНТЕУ 121 06-10.МР	Лист
						20
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

попередніх покупок покупцеві пропонуються товари, які можуть зацікавити його з більшою ймовірністю, ніж інші. Або коли на після перегляду якогось відеокліпу на порталі YouTube відвідувачеві пропонують десятки посилань на ролики, чимось схожі на переглянутий. Або коли Google у відповідь на один і той же запит ранжує посилання в результатах пошуку для одного користувача інакше, ніж для іншого, оскільки враховує історію пошуків.

Навчання з підкріпленням

Таке навчання є окремим випадком контрольованого навчання, але вчителем в даному випадку є «середовище». Машина (її в цій ситуації часто називають «агент») не має попередню інформацію про середовище, але має можливість виробляти в ній будь-які дії. Серед реагує на ці дії і тим самим надає агенту дані, які дозволяють йому реагувати на них і вчитися. Фактично агент і середовище утворюють систему зі зворотним зв'язком.

Навчання з підкріпленням використовується для вирішення більш складних завдань, ніж навчання з учителем і без вчителя. Воно використовується, наприклад, в системах навігації для роботів, які навчаються уникати зіткнень з перешкодами досвідченим шляхом, отримуючи зворотний зв'язок при кожному зіткненні. Навчання з підкріпленням використовується також в логістиці, при складанні графіків і плануванні завдань, при навчанні машини логічним іграм (покер, нарди, го та ін.).

2.2.2 НЕЙРОМЕРЕЖА

Нейромережа - це один з методів машинного навчання. Це математична модель, а також її програмне або апаратне втілення, побудована за принципом організації та функціонування біологічних нейронних мереж - мереж нервових клітин живого організму

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		21

Основною перевагою нейронних мереж є можливість ефективно будувати нелінійні залежності, точніше описують набори даних в порівнянні з лінійними методами статистики.

Даний обробник дозволяє задати структуру нейронної мережі, визначити її параметри і навчити за допомогою одного з доступних в системі алгоритмів. В результаті буде отримано емулятор нейронної мережі, який може бути використаний для вирішення завдань прогнозування, класифікації, пошуку прихованих закономірностей, стиснення даних і багатьох інших додатків.

Приклади застосування:

- Оцінка кредитоспроможності клієнта при видачі кредитів.

На базі алгоритму будуються скорингові карти, моделі аплікаційного і поведінкового скорингу. Це дозволяє проводити обрану кредитну політику і знижувати рівень простроченої заборгованості.

- Медична діагностика.

Алгоритм, обробляючи накопичені дані клінічних досліджень, моделює складні залежності між симптомами і захворюваннями. Це дозволяє поставити правильний діагноз, провести моніторинг стану пацієнта, оцінити ефективність лікування і т.д.

- Прогноз залишків на рахунках.

Використовуючи інформацію про щоденні залишки на рахунках клієнтів, обробник перетворює її в тимчасові ряди і побудує прогноз залишку на майбутнє. Завдяки цьому з'являється можливість управляти ліквідністю банку.

- Аналіз міграції клієнтів - переміщення клієнтів між постачальниками товарів і послуг.

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		22

Алгоритм дозволяє оцінити ймовірність відходу клієнта. На основі результатів таких досліджень можна розробити методи роботи з клієнтами, щоб підвищити їх лояльність до компанії.

Нейронна мережа складається з найпростіших обчислювальних елементів - штучних нейронів, пов'язаних між собою. Кожен нейрон має кілька вхідних і один вихідний зв'язок. В процесі роботи нейронної мережі значення вхідних змінних x^i передаються по міжнейронним зв'язкам і множаться на вагові коефіцієнти w^i , отримані значення виважено підсумовуються в нейроні.

У нейронних мережах нейрони об'єднуються в шари, при цьому виходи нейронів попереднього шару є входами нейронів наступного шару. У кожному шарі нейрони виконують паралельну обробку даних.

Характерною особливістю нейромереж є той факт, що їх не програмують, а навчають. Виходячи з цього, Штучно створена нейромережа (ШНМ) ділиться на три категорії - ті, яких навчають, самонавчальна, а також ШНМ змішаного типу.

Навчається нейромережа, як пізнає світ дитина, постійно вимагає до себе пильної уваги і фідбек від свого творця. Працюючи з нею, дослідник надає ШНМ масив даних, після чого пропонує їй вирішити задачу з визначеною відповіддю. Обидва рішення - спочатку вірні і запропоновані нейромережею, порівнюються. Якщо різниця між ними перевищує допустимий коефіцієнт помилки, дослідник проводить коригування нейромережі, після чого процес навчання поновлюється.

2.2.3 ГЛИБОКЕ НАВЧАННЯ

Глибоке навчання - це набір алгоритмів машинного навчання, які моделюють абстракції високого рівня в даних з використанням архітектур, що складаються з декількох нелінійних перетворень.

					КНТЕУ 121 06-10.МР	Лист
						23
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

Технологія глибокого навчання заснована на штучних нейронних мережах (ШНМ). Ці ШНМ отримують алгоритми навчання та постійно зростаючі обсяги даних для підвищення ефективності процесів навчання. Чим більше обсяг даних, тим ефективніше цей процес. Процес навчання має назву «глибоким», тому що з часом нейронна мережа покриває все більша кількість рівнів. Чим глибше ця мережа проникає, тим вище її продуктивність.

Процес глибокого машинного навчання складається з двох основних етапів: навчання та формування висновків. Фазу навчання слід розглядати як метод маркування великих обсягів даних і визначення їх відповідних характеристик. Система порівнює ці характеристики і запам'ятовує їх, щоб зробити правильні висновки, коли вона зіткнеться з подібними даними в наступний раз.

Процес глибокого навчання включає наступні етапи:

- 1) ІНС задають набір двійкових питань у вигляді так / ні.
- 2) Витяг числових значень з блоків даних.
- 3) Класифікація даних відповідно до отриманих відповідями.
- 4) Маркування даних

Під час фази формування висновків, система робить певні висновки, а потім маркує нові невивчені дані, використовуючи її попередні знання.

Глибоке навчання нейронних мереж - це тип традиційного машинного навчання. Класичне машинне навчання - це витяг нових знань з великого масиву даних, завантаженого в систему. Користувачі формують правила навчання машини і виправляють її помилки. Такий підхід усуває негативний ефект так званого перенавчання, яке часто проявляється в глибокому навчанні.

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		24

Відмінності між машинним навчанням (МН) і глибоким навчанням (ГН):

- Мережі глибокого навчання потребують великих обсягах немаркованих даних, щоб зробити точні висновки, в той час як МН може використовувати невеликі обсяги даних, що надаються користувачами.
- На відміну від МН, ГН потребує високопродуктивного обладнання.
- МН вимагає, щоб всі функції були точно ідентифіковані користувачами, а ГН самостійно створює нові функції.
- МН ділить завдання на невеликі частини, а потім об'єднує отримані результати в один висновок, а ГН вирішує завдання комплексно.
- У порівнянні з МН, ГН вимагає набагато більшого часу для навчання.
- На відміну від ГН, МН може забезпечити достатню прозорість для своїх рішень.

Концепція глибокого навчання має на увазі, що машина сама створює свої функціональні можливості, до тих пір поки це можливо.

Глибоке навчання здатне генерувати нові функції з обмеженого набору функцій, розташованих в наборі навчальних даних. Тому алгоритми глибокого навчання можуть створювати нові завдання для вирішення поточних.

Оскільки глибинне навчання нейронних мереж може створювати функції без втручання людини, фахівці в цій галузі зможуть заощадити багато часу при роботі з великими даними, спираючись на цю технологію. Це дозволяє їм використовувати більш складні набори функцій в порівнянні з традиційним програмним забезпеченням для машинного навчання.

					КНТЕУ 121 06-10.МР	Лист
						25
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

Неконтрольовані людиною методи глибокого навчання дозволяють системі стати розумнішими самостійно і працювати з немаркованими даними, а машинне навчання працює тільки з маркованими даними. Здатність визначати найбільш важливі функції дозволяє глибокому навчання ефективно надавати фахівцям точний і надійний результат аналізу.

2.2.4 КОГНІТИВНЕ ОБЧИСЛЕННЯ

Когнітивні обчислення (cognitive computing) - тренд останніх декількох років. Це технології, які силами багатьох фахівців розвиваються дуже швидкими темпами і допомагають людині справлятися з величезним потоком інформації. Причому потік цей дуже глибокий і широкий, образно кажучи, це весь потік інформації, що генерується людством. Мозок людини - найпотужніша система, здатна аналізувати неструктуровані масиви даних, обробляти їх і «розкласти по полицях». Але навіть цей інструмент не справляється з інформаційними потоками сучасності, тому на службу собі людина поставила комп'ютери, як звичайні персональні, так і надпродуктивні системи. Але тут виникла проблема вже іншого характеру, а саме - необхідність структурування даних, які обробляються. Кожен день людство генерує близько 2,5 квінтильйонів байтів даних, і 80% з них є неструктурованими. А це означає, що ці 80% невидимі для сучасних комп'ютерних систем, створених за звичайною технологією.

На допомогу приходять когнітивні обчислення, технології, які частково повторюють особливості роботи мозку людини і здатні працювати в багато разів ефективніше свого органічного оригіналу. Тут варто зробити застереження, що мова йде лише про малу частину функцій мозку, відповідальних за обробку та аналіз вхідної інформації. Також можна говорити і про самонавчання системи, з певними

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		26

припущеннями. Але, тим не менше, когнітивні технології здатні на багато що, спрощуючи життя як окремо взятої людини, так і бізнес-структур.

Використовувати такі системи можна в величезній кількості різних сфер і напрямків, включаючи банки, матеріалознавство, оптимізацію бізнесу, управління інфраструктурою міст, оцінку стану навколишнього середовища, дослідження в різних областях науки і в медицині. Основне завдання когнітивних технологій - дати людині можливість працювати з неструктурованими даними зручним йому способом.

При цьому поступово створюються системи нового типу, які не просто слідують заданому алгоритму, а здатні враховувати безліч сторонніх чинників під час роботи, самонавчатися, використовувати результати минулих обчислень і сторонні ресурси

Для того, щоб відповідати своєму призначенню (спрощення роботи людини зі своїм інформаційним оточенням), когнітивні системи повинні бути:

- Адаптивними. Необхідно вивчати зміни інформаційного оточення, включаючи змінні цілі і завдання. Також при аналізі інформації потрібно враховувати непередбачувані чинники. Когнітивні системи повинні вміти обробляти динамічні дані і надавати результат в режимі реального часу або близько до цього.
- Інтерактивними. Вони повинні взаємодіяти з користувачем таким чином, щоб він, користувач, відчував себе комфортно, отримуючи потрібний результат. Також подібні системи повинні вміти працювати з іншими системами, пристроями, хмарними сервісами і людьми.
- Самонавчальними. Робота когнітивних систем повинна ґрунтуватися не тільки на нових даних, а й на результатах своєї роботи в

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
						27
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

минулому. Вони повинні «запам'ятовувати» попередні ітерації і звертатися до цієї інформації при необхідності.

- Контекстуальними. Вони повинні розуміти, ідентифікувати і виділяти контекстуальні елементи, такі як значення, час, місце розташування, профіль користувача, мета, процес і завдання. Уміти поводитися з декількома джерелами інформації, включаючи структуровані і неструктуровані дані, а також до пристроїв вводу.

Також когнітивні системи можуть бути інтегровані або використовувати існуючі інформаційні системи, вміти працювати з різними інтерфейсами і інструментами.

					КНТЕУ 121 06-10.МР	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		28

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Важливість ІІІ неможливо заперечувати, в наш час є купа різноманітних принципів для вирішення певної задачі, і з деякими з них ІІІ може працювати найкраще

ІІІ дозволяє автоматизувати повторювані процеси навчання і пошуку за рахунок використання даних. Однак ІІІ відрізняється від роботизації, в основі якої лежить застосування апаратних засобів. Мета ІІІ - не автоматизація ручної праці, а надійне і безперервне виконання численних великомасштабних комп'ютеризованих задач. Така автоматизація вимагає участі людини для початкового налаштування системи та правильної постановки питань.

ІІІ робить існуючі продукти інтелектуальними. Як правило, технологія ІІІ не реалізується як окремий додаток. Функціонал ІІІ інтегрується в наявні продукти, дозволяючи вдосконалити їх, точно так же, як технологія Siri була додана в пристрої Apple нового покоління. Автоматизація, платформи для спілкування, боти і «розумні» комп'ютери в поєднанні з великими обсягами даних можуть поліпшити різні технології, які використовуються вдома і в офісах: від систем аналізу даних про безпеку до інструментів інвестиційного аналізу.

ІІІ адаптується завдяки алгоритмам прогресивного навчання, щоб подальше програмування здійснювалося на основі даних. ІІІ виявляє в даних структури і закономірності, які дозволяють алгоритму освоїти певний навик: алгоритм стає класифікатором. Таким чином, за тим же принципом, за яким алгоритм освоює гру в шахи, він може навчитися пропонувати відповідні продукти онлайн. При цьому моделі адаптуються в міру надходження нових даних. Зворотне поширення - це метод, який забезпечує коригування моделі за допомогою навчання на базі нових даних, якщо початкова відповідь виявляється невірною.

					КНТЕУ 121 06-10.МР	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		29

ШІ здійснює глибший аналіз великих обсягів даних за допомогою нейромереж з безліччю прихованих рівнів. Кілька років тому створення системи виявлення шахрайства з п'ятьма прихованими рівнями було практично неможливим. Все змінилося з колосальним зростанням обчислювальних потужностей і появою «великих даних». Для моделей глибокого навчання необхідна величезна кількість даних, так як саме на їх основі вони і навчаються. Тому чим більше даних, тим точніше моделі.

ШІ дозволяє отримати максимальну користь з даних. З появою самонавчаючихся алгоритмів самі дані стають об'єктом інтелектуальної власності. Дані містять в собі потрібні відповіді - потрібно лише знайти їх за допомогою технологій ШІ. Оскільки зараз дані відіграють набагато важливішу роль, ніж будь-коли раніше, вони можуть забезпечити конкурентну перевагу. При використанні однакових технологій в конкурентному середовищі виграє той, у кого найбільш точні дані.

					КНТЕУ 121 06-10.МР	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		30

РОЗДІЛ 3 СТВОРЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

3.1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Виходячи з аналізу усіх можливих типів створення ШІ, був обран тип машинного навчання.

Мета машинного навчання - передбачити результат за вхідними даними. Чим різноманітніші вхідні дані, тим простіше машині знайти закономірності і тим точніше результат.

Якщо потрібно навчити машину, потрібні три речі:

1) Дані. Хочемо визначати спам - потрібні приклади спам-листів, передбачати курс акцій - потрібна історія цін, дізнатися інтереси користувача - потрібні його лайки або пости. Даних потрібно якомога більше.

Дані збирають найчастіше двома типами. Вручну - виходить довше, менше, зате без помилок. Автоматично - просто зливаємо машині все, що знайшлося, і віримо у краще. Великі компанії йдуть на компроміс, наприклад гугл, використовує своїх же користувачів для безкоштовної розмітки. Їхня ReCaptcha, яка іноді вимагає «знайти на фотографії всі дорожні знаки» - є даними які потім зливають машині для використання.

Для створення ШІ який буде працювати з валютою, потрібно знайти Базу Даних, яка мітить цінність валюти за останній, і як можливо довший час, чим більше даних ми віддаємо ШІ, тим більш точні дані він нам поверне

2) Ознаки. Також їх називають фічі(features). Ознаки, властивості, характеристики - ними можуть бути пробіг автомобіля, стать користувача, ціна акцій, навіть лічильник частоти появи слова в

					<i>КНТЕУ 121 06-10.МР</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка програмного забезпечення штучного інтелекту аналізу біржі продажу валют.	Стадія	Аркуш	Акрушів
Зав. Каф.		Криворучко О.В		19,10,20		РЗ	31	46
Керівник		Котенко Н.О.		19,10,20		Факультет інформаційних технологій, 2м курс, 6 група		
Гарант		Криворучко О.В.		19,10,20				
Розробив		Карташ Д.О		19,10,20.	Створення штучного інтелекту			

тексті може бути ознакою.

Машина повинна знати, на що їй конкретно дивитися. Добре, коли дані просто лежать в табличках - назви їх колонок і є ознаками. А якщо у нас сто гігабайт картинок с котами? Коли ознак багато, модель працює повільно і неефективно. Найчастіше відбір правильних фіч займає більше часу, ніж все інше навчання. Але бувають і зворотні ситуації, коли людина сама відбирає тільки «правильні» на її погляд ознаки і вносить в модель суб'єктивність - вона починає брехати.

В цьому плані до структури даних потрібно віднестись дуже відповідально, в наш час прогнозування валюти вже давно не є новинною, і багато компаній надають безкоштовно усі потрібні таблиці з максимальною кількістю ознак. Основними ознаками найчастіше виділяють, відносну вартість валюти до інших валют. Тобто, якщо за день в більшій кількості країн курс валюти підвищується, то є вірогідність, що ця валюта підніметься і в інших країнах, а основна валюта впаде, на цих ознаках ІІІ і буде робити свої прогнози.

3) Алгоритм. Одну задачу можна вирішити різними методами майже завжди. Від вибору методу залежить точність, швидкість роботи і розмір готової моделі. Але є один нюанс: якщо дані в поганому вигляді, навіть найкращий алгоритм не допоможе. Цей пункт не є головним, але про його важливість не потрібно забувати.

Наступним кроком буде вибір навчання ІІІ. Оскільки був обран тип машинного навчання, то є 4 основних напрямки навчання ІІІ

- 1) Класичне навчання
- 2) Навчання з підкріпленням
- 3) Ансамблі
- 4) Нейромережі та глибоке навчання

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
						32
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

В свою ж чергу класичне навчання поділяють на Навчання з вчителем та навчання без вчителя. Оскільки потрібний нам ІІІ повинен знаходити закономірності у вже готових даних, був обран напрямок класичного навчання зі вчителем.

Тепер потрібно визначитися з типом задачі, який потрібно буде вирішувати штучному інтелекту. В даному випадку цей тип задач називається Регресією.

Сьогодні цей тип задач використовують для:

- Прогнозу вартості цінних паперів
- Аналізу попиту, обсягу продажів
- Медичних діагнозів
- Будь-яких залежностей числа від часу

Регресія - є звичайною класифікацією, тільки замість категорії ми передбачаємо число. Вартість автомобіля з його пробігу, кількість пробок по часу доби, обсяг попиту на товар від зростання компанії і.т.д. На регресію ідеально лягають будь-які завдання, де є залежність від часу.

Є два види регресії, коли регресія малює пряму лінію, її називають лінійною, коли криву – поліноміальною. В нашому ж випадку нам знадобиться Поліноміальна регресія, тобто ми надаємо ІІІ двовимірну матрицю значень часу та коефіцієнту вартості валюти відносно їх власної валюти як у формулі (3.1)

$$A = \begin{Bmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 & \dots & x_1^p \\ 1 & x_2 & x_2^2 & \dots & x_2^p \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_m & x_m^2 & \dots & x_m^p \end{Bmatrix} \quad (3.1)$$

Після цього згідно матриці ІІІ розраховує середнє значення для цього дня, і на основі усіх цих даних будує свій власний курс валюти як зображено на малюнку(Рис. 3.2)

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		33

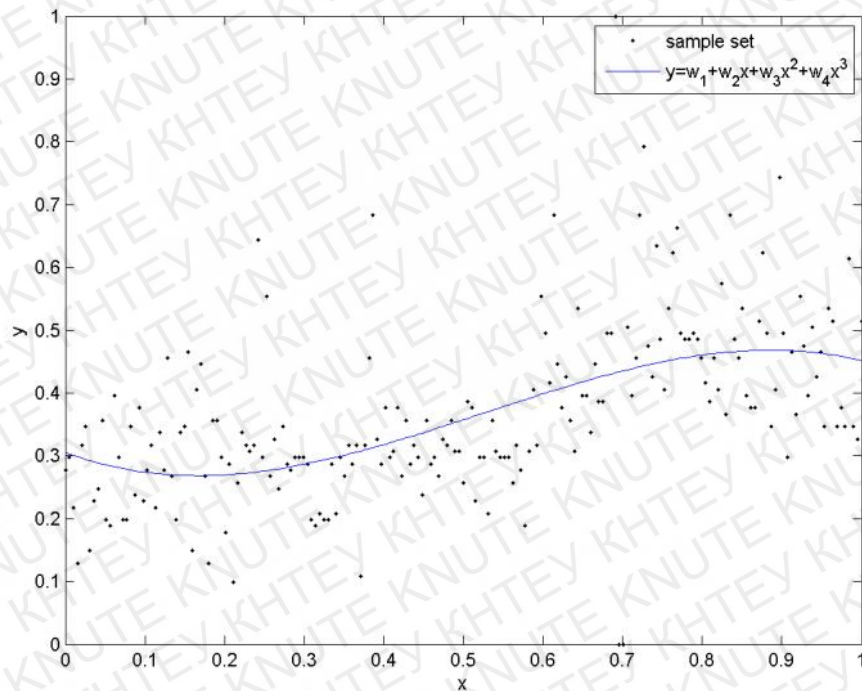


Рис.3.2. Поліноміальна регресія

В такому вигляді будувється графік залежностей, де всі крапки є позицією валюти у певний проміжок часу, і згідно цих крапок ІІІ прогнозує наступну вартість валюти.

3.2 СТВОРЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

В першу чергу для створення свого ІІІ, нам потрібна база, яку наша програма буде використовувати як основу. Для цього був обраний фреймворк який дозволяє нашому додатку аналізувати дані і робити на їх основі деякі висновки. Працює він по принципу «Чорного ящика» в який ми вводимо дані, він їх аналізує, розчіплює їх на машинний код, а потім записує їх в кластер пам'яті який ми йому для цього пропонуємо. Після повного аналізу усіх даних, наш додаток зможе робити вирішення задачі яку ми йому задамо.

Для виконання цих задач був обраний фреймворк під назвою «Brain.js».

Для створення на його основі ШІ, йому потрібно передати основні конфігурації нашого ШІ, а саме

- Розмір кластера інформації

Кластером інформації виступає машинний код який буде видавати нам наш ШІ для збереження. Ромір кластера варіюється в значеннях від 1 до 255, тобто наскільки сильним буде стиснення машинного коду. В документації на основному сайті пропонують ставити значення «20», щоб не сильно перевантажувати комп'ютер, а також щоб швидкість виконання не була дуже повільною

- Довжина кластера інформації

Відповідає за довжину зв'язок кластерів на одному рівні, Значення може бути будь-якої довжини, зазвичай використовують значення «20», яке є серединою між над малими кластерами, які не зможуть шукати більш глибокі співпадіння, та більш довгими зв'язками які використовують потужні сервери для обробки інформації.

- Рівні кластерних масивів

Відповідають за те, наскільки «поверхів» потрібно ділити кластери інформації, чим більше рівнів, тим більш стиснутою буде інформація в розмірі, але тим складніше, її буде потім аналізувати

- Рівень вивчення та Рівень розпаду

Відповідає за значення, наскільки важливим є одна ітерація навчання важливою. У сумі ці значення повинні бути рівні 1, тобто 100%. Виставляються ці значення в залежності від того, скільки ітерацій буде пройдено ШІ, від початку його навчання до видачі результатів. Якщо інформації для навчання мало, а результати очікуються вже на початку навчання, рівень розпаду ставлять приблизно 0.1, а рівень вивчення 0.9, тоді ШІ буде намагатися взяти 90% пріоритетної інформації з ітерації

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		35

Наступним кроком буде навчання ШІ. Для цього створюється ітерація, в якій ми надаємо ШІ кластер інформації, в нашому випадку це матриця валюти однієї країни за день, і очікуваний результат. Наприклад курс долара за 1 Вересня 2020 року. Ми надаємо двовимірну матрицю з усіх країн, які ми відстежуємо, і очікуємо результат 1. Потім ми надаємо кластер за 2 Вересня 2020 року, і очікуємо результат відповідно попереднього кластеру зі значенням 1,00156. Чим більше таких ітерацій було проведено, тим точніше будуть відповіді нашого ШІ

3.3 ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ

При створенні власного ШІ дуже велику роль грає швидкість навчання, та об'єм збереження кластерів пам'яті. Для вирішення проблеми швидкості навчання була обрана методологія написання коду, завдяки якій кожна ітерація йде незалежно від іншої, а потім йде порівняння усіх кластерів, та виявлення серед них більш схожого з попередніми, які збережені вже у стеку пам'яті. Ця методологія потребує для навчання ШІ машини з великою розрахунковою потужністю, оскільки середньостатистичний комп'ютер потягне максимум 10-20 таких ітерацій за раз, але й користь від такого підходу, зменшує час навчання у 5-10 разів.

Зі збереженням кластерів був знайдений вихід у збереженні кластерів, у спільному стеку пам'яті, який буде передаватися в особисту хмару яка підключена до серверу де буде збережений сам додаток. Хмара виділяє до 50GB пам'яті, якої буде вистачати по попереднім розрахункам на останній місяць рахунку курсу валют.

3.4 НАПИСАННЯ ПРОГРАМИ

Першим кроком потрібно зробити середовище розробки для Веб-додатку. Для цього на Node.js завантажуюмо усі потребуючі фреймворки з додатковим ключем “-g”, який означає, що цей код буде завантажено

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		36

глобально на комп'ютер. Після чого в заздалегідь підготовлену папку завантажуюємо середовище під розробку ШІ. Наступним кроком підключаємо усі бібліотеки, а саме: Webpack, Sass та CloudNative. Після усіх цих кроків наше середовище готово.

Далі створюємо три основні файли. Перший файл «storage». В цьому файлі знаходяться кластери пам'яті нашого ШІ у вигляді машинного коду. Другий файл «cloudSystem», цей файл відповідає за роботу з хмарою, а саме з відправкою та завантаженням кластерів пам'яті. Останній файл «brain», він відповідає за тренування і видачу потрібної інформації клієнту.

Весь проект розбитий на папки для того, щоб в подальшому не заплутатись у всій структурі додатку. В папці «components» знаходяться усі компоненти всередині яких розписаний їх функціонал, а також вони всі підключені до головного файлу, який об'єднує їх всіх всередині себе. В папці «img» знаходяться усі зображення які використовуються на сайті. В папці «style» знаходиться стилі для виведення інформації про валюту з всіма новітніми вимогами по UI та UX.

Уся структура додатку побудована на тому, що користувач обирає потрібну йому валюту, після чого відправляється команда з інтерфейсу до ядра, яке бачить яку валюту обрав користувач, воно завантажує всю потрібну інформацію з серверу і передає до додатку, в який надходить уся інформація, з якою він всередині себе і працює. Якщо користувач хоче щось змінити, він також подає інформацію з інтерфейсу до ядра і весь шлях повторюється.

					КНТЕУ 121 06-10.МР	Лист
						37
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

В даній роботі було проведено ознайомлення з усіма технічними складнощами при створенні власного штучного інтелекту, серед усіх можливих типів навчання був обраний більш зручний та легший в плані навантаження на систему. На основі цих знань був написаний власний додаток по прогнозуванню валют, також був розроблений мінімальний функціонал для взаємодії з додатком, а також був розроблен бізнес план для покращення його у майбутньому.

В створенні додатку були прийняті до уваги вже створенні додатки зі схожим функціоналом, а також методики для кращої взаємодії з погляду UI та UX

Основний функціонал додатку включає в себе прогнозування курсу валюти на термін від одного дня до тижня, а також ознайомлення з нинішнім та минулим курсом валюти

В майбутньому планується покращення точності прогнозування курсу до 80-85%, а також термін прогнозування на місяць уперед.

В даний час додаток повністю функціонує та виконує усі свої основні задачі. Розроблена програма задовольняє всім вимогам поставленим на етапі планування.

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		38

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

З моменту створення перших комп'ютерів люди давали їм інструкції: роби те-то, в такому-то порядку. Порядок і опис дій називається алгоритмом. Всі програми, які нас оточують, працюють на базі алгоритмів. Там все чітко: «Якщо натиснута така кнопка, зроби ось це».

Проблема алгоритмів в тому, що вони абсолютно безпорадні за межами своїх інструкцій. Комп'ютери не вміють орієнтуватися по ситуації. Якщо в алгоритмі щось не прописано, комп'ютер цього не зробить, навіть якщо від цього залежить його життя. Якби комп'ютери вміли орієнтуватися в нестандартних ситуаціях, ми б ніколи не бачили помилок і «синіх екранів смерті».

Щоб роботи вели себе трохи розумніше, їм пишуть складні алгоритми. Але проблема залишається: все, що в алгоритм не потрапило, ніколи не буде виконано. І розробники вже багато десятиліть мріють навчити машини думати більш самостійно. Для цього придумали багато чого, в тому числі – нейромережі.

Є багато міфів про нейромережі: ніби це комп'ютерний розум, система що самонавчається, мисляча програма і так далі. Все це не так.

Насправді нейромережа - це просто дуже складна база даних з купою формул. Дані надходять з одного кінця бази даних, обробляються через купу формул і видаються з іншого кінця. Ніяких думок там немає - просто математика. Складність в тому, щоб вивести ті формули, завдяки яким нейромережа дає хоч якийсь корисний результат. Виведення цих формул - і є машинне навчання.

Нейромережі відрізняються від алгоритмів тим, що в алгоритмах

					<i>КНТЕУ 121 06-10.МР</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка програмного забезпечення штучного інтелекту аналізу біржі продажу валют.	Стадія	Аркуш	Акрушів
Зав. Каф.		Криворучко О.В		30.10.20		В	39	46
Керівник		Котенко Н.О.		30.10.20		Факультет інформаційних технологій, 2м курс, 6 група		
Гарант		Криворучко О.В.		30.10.20				
Розробив		Карташ Д.О		30.10.20.	Висновок			

розробники відразу прописують правильну послідовність дій, які дають якийсь передбачуваний результат. Наприклад, розробник пише програму для розрахунку площі квартири за кресленням, і там крок за кроком описані всі дії: помнож, склади, вирахуй і т. д. Якщо подивитися на цей алгоритм, буде зрозуміло його пристрій, в нього можна внести зміни.

Нейромережі замість алгоритмів дають багато заздалегідь правильно вирішених завдань. Наприклад, десять тисяч планів квартир з уже прописаними площами. І нейромережа починає вгадувати, який результат від неї очікують. Окремий алгоритм говорить їй, правильно вона вгадала чи ні, і з часом вона вчиться вгадувати все більш правильно.

По ходу навчання у нейромережі формуються зв'язки, які дозволяють їй вгадувати корисний результат. Які це зв'язки, ніхто не розуміє – за ними можна поспостерігати, але не завжди можна зрозуміти принцип, за яким вони формуються.

Нейромережі в сучасному вигляді - це машини з обробки чисел. Нейромережа не розуміє, що дивиться на картинку або водить машину, - вона лише бачить числа на вході і видає числа на виході. Вона навіть не знає, що у її чисел на виході для нас є якесь значення.

Нейромережа все ще не вміє імпровізувати. Вона може діяти в ситуації певної непередбачуваності, але генерувати оригінальні рішення - ніколи.

Нейромережу можна запустити на будь-якому комп'ютері, особливе залізо не потрібно. Це просто алгоритм і дані. Їх можна скопіювати, заархівувати і викласти в інтернет.

					КНТЕУ 121 06-10.MP	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		40

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1) Люгер Дж.Ф. Штучний інтелект: стратегії і методи вирішення складних проблем. М., Видавничий дім «Вільямс». 2005 - 864 с.
 - 2) Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. М., Видавничий дім «Вільямс». 2006 - 1408 с.
 - 3) Хант Е. Штучний інтелект / Под ред. В. Л. Стефанюка. - М.: Світ, 1978. - 558 с.
 - 4) Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект. — Київ: «Києво-Могилянська академія», 2002. — 364 с. — ISBN 966518153X. (укр.)
 - 5) «Енциклопедія кібернетики», відповідальний ред. В. Глушков, 2 тт., 1973. (укр.)
- Інтернет ресурси:
- 1) Хабр [Електронний ресурс]. – [Режим доступу]: <https://habr.com/>
 - 2) Украинская правда - новости онлайн про Украину [Електронний ресурс]. – [Режим доступу]: <https://www.pravda.com.ua/>
 - 3) SAS: Analytics, Artificial Intelligence and Data Management [Електронний ресурс]. – [Режим доступу]: <https://www.sas.com/>
 - 4) Oracle Ukraine | Integrated Cloud Applications and Platform Services [Електронний ресурс]. – [Режим доступу]: <https://www.oracle.com/>
 - 5) UNESCO | Building peace in the minds of men and women [Електронний ресурс]. – [Режим доступу]: <https://en.unesco.org/>

					<i>КНТЕУ 121 06-10.МР</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка програмного забезпечення штучного інтелекту аналізу біржі продажу валют.	Стадія	Аркуш	Аркушів
Зав. Каф.		Криворучко О.В		24,01,20		СВД	41	46
Керівник		Котенко Н.О.		24,01,20		Факультет інформаційних технологій, 2м курс, 6 група		
Гарант		Криворучко О.В.		24,01,20				
Розробив		Карташ Д.О		24,01,20				
					Список використаних джерел			

- 6) Scott Berkun | Author and Speaker Scott Berkun [Электронный ресурс]. – [Режим доступа]: <https://scottberkun.com>
- 7) UK Essays | UKEssays [Электронный ресурс]. – [Режим доступа]: <https://www.ukessays.com/>
- 8) Essay UK - custom essay writing service, dissertation writing, proofreading and essay editing [Электронный ресурс]. – [Режим доступа]: <https://www.essay.uk.com/>
- 9) SEO Company | Digital Marketing Agency That Drives Results [Электронный ресурс]. – [Режим доступа]: <https://www.webfx.com/>
- 10) Tech News, Trends & Professional Development Resources | Built In [Электронный ресурс]. – [Режим доступа]: <https://builtin.com/>
- 11) Future of Life Institute [Электронный ресурс]. – [Режим доступа]: <https://futureoflife.org/>
- 12) Brookings - Quality. Independence. Impact. [Электронный ресурс]. – [Режим доступа]: <https://www.brookings.edu/>
- 13) Global management consulting | McKinsey & Company . [Электронный ресурс]. – [Режим доступа]: <https://www.mckinsey.com/>
- 14) Enterprise Artificial Intelligence information, news and tips – SearchEnterpriseAI [Электронный ресурс]. – [Режим доступа]: <https://searchenterpriseai.techtarget.com/>
- 15) Government Technology State & Local Articles - e.Republic [Электронный ресурс]. – [Режим доступа]: <https://www.govtech.com/>

					КНТЕУ 121 06-10.МР	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		42

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Зараз існують дві широко відомі постановки завдання. Перша - Сильний ШІ. Друга - ШІ загального призначення (він же Artificial General Intelligence, скороченого AGI).

Сильний ШІ - це гіпотетичний ШІ, який міг би робити все те, що могла би робити людина. Зазвичай згадується, що він повинен проходити тест Тьюрінга в початкової постановки, усвідомлювати себе як окрему особистість і вміти досягати поставлених цілей.

AGI або ШІ загального призначення - це «машина результатів». Вона отримує на вхід якусь постановку мети - і видає якісь дії, що управляють на мотори / лазери / мережеву карту / монітори. При цьому у AGI спочатку немає знань про навколишнє середовище - тільки сенсори, виконавчі механізми і канал, через який йому ставлять цілі. Система управління буде вважатися AGI, якщо може досягати будь-яких цілей в будь-якому оточенні. AGI - це вирішувач «обернених задач».

Перевірити, чи точно розрахована валюта - справа нехитра. А ось продумати, положення цієї валюти відносно інших - це вже завдання для інтелекту.

Зараз існує такий клас систем, як Reinforcement Learning(RL), або навчання з підкріпленням. Вони здатні навчатися, і за рахунок цього досягати цілей в самих різних середовищах. Але все ж вони дуже далекі від того, щоб досягати цілей в будь-яких середовищах.

RL влаштований приблизно так. Є система управління,

					<i>КНТЕУ 121 06-10.МР</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка програмного забезпечення штучного інтелекту аналізу біржі продажу валют.	Стадія	Аркуш	Акрушів
Зав. Каф.		Криворучко О.В		28.02.20		ТЗ	43	46
Керівник		Котенко Н.О.		28.02.20		Факультет інформаційних технологій, 2м курс, 6 група		
Гарант		Криворучко О.В.		28.02.20				
Розробив		Карташ Д.О		28.02.20.				

в неї через сенсори (state) входять деякі сигнали про навколишню дійсність і через керівні органи (actions) вона впливає на навколишню дійсність. Reward - це сигнал підкріплення. В RL-системах підкріплення формується ззовні керуючого блоку і воно означає те, наскільки добре ІІІ справляється з досягненням мети. Наскільки точно розрахував вартість валюти наприклад.

Зазвичай для того, щоб RL зробив щось осмислене, йому треба для початку якийсь час робити випадкові ходи, або дивитися на ходи когось іншого.

В ІІІ по розрахунку валюти RL система влаштована у формі моделі яка зображна на малюнку(Рис Т3.1)

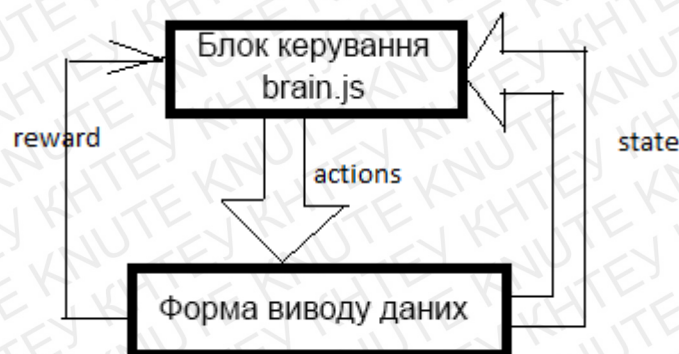


Рис.Т3.1. Reinforcement Learning система по розрахунку валюти

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ТЕСТУВАННЯ

Тестування програмного забезпечення буде проходити в два етапи

- 1) Мануальне тестування
- 2) Створення Unit-тестів для перевірки передачі пакетів між сервером та клієнтом

Мануальне тестування було проведено на таких браузерах Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge в їх останніх версіях. Під час мануального тестування був перевірен відклик браузера до дій користувача, таких як натискання, наведення, скролл та ін.

Також була перевірена адаптація на усі розширення браузерів, від 1920 пікселів до 480 пікселів.

Під час тестування усі елементи виконували свої дії відповідно до поставлених їм завдань без будь-яких зайвих дій.

Усі Unit-тести були спрямовані на перевірку відповіді сервера на дії користувача. Було розроблено два основних тест-кейса, для перевірки сервера, а саме:

Тест-кейс 1. Зв'язок із сервером

```
test('fetches from correct URL', function () {  
    var sd = new SearchData();  
    sd.fetch('cat');  
  
    assert.equal(requests[0].url, '/data/search.json?q=cat');  
});
```

					<i>КНТЕУ 121 06-10.МР</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Розробка програмного забезпечення штучного інтелекту аналізу біржі продажу валют.</i>	Стадія	Аркуш	Акрушів
Зав. Каф.		<i>Криворучко О.В</i>		24,01,20		ПМТ	45	46
Керівник		<i>Котенко Н.О.</i>		24,01,20		Факультет інформаційних технологій, 2м курс, 6 група		
Гарант		<i>Криворучко О.В.</i>		24,01,20				
Розробив		<i>Карташ Д.О</i>		24,01,20				
					<i>Програма та методика тестування</i>			

Тест-кейс 2. Зв'язок із сервером з пустим запитом

```
test('no query promise resolves with empty array', function () {  
    var sd = new SearchData();  
    var req = sd.fetch();  
    var spy = sinon.spy();  
  
    req.then(spy);  
  
    assert.deepEqual(spy.args[0][0], []);  
});
```

Таким чином були перевірені основні запити до серверу, а також довели його справне виконання. Ці тест кейси є валідні протягом усього життєвого циклу програми, і в майбутньому допоможуть виявити проблеми з серверною частиною, якщо такі з'являться.

					КНТЕУ 121 06-10.МР	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		46

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Код методу showTodayCurrency

```
function showTodayCurrency(){
    document.querySelector('.table .curr').innerHTML = currentCurrency;
    let allCurr = [];
    document.querySelectorAll('input[name="currency"]').forEach(elem => {
        if (elem.value !== currentCurrency) allCurr.push(elem.value)
    });
    allCurr.forEach( (curr, i) => {
        document.querySelectorAll('.table .row')[i].querySelector('.name').innerHTML = curr;
        if (currentCurrency === "UAH"){
            fetch(`https://bank.gov.ua/NBUStatService/v1/statdirectory/exchange?valcode=${curr}&json`)
                .then((resp) => resp.json())
                .then((data) => {
                    document.querySelectorAll('.table .row')[i].querySelector('.val').innerHTML =
data[0].rate.toFixed(3);
                });
        } else {
            fetch(`https://api.exchangeratesapi.io/latest?base=${curr}`)
                .then((resp) => resp.json())
                .then((data) => {
                    fx.rates = data.rates;
                    document.querySelectorAll('.table .row')[i].querySelector('.val').innerHTML =
data.rates[currentCurrency].toFixed(3)
                }).catch(function (error) {
                    document.querySelectorAll('.table .row')[i].querySelector('.val').innerHTML = '-'
                })
        }
    });
}

showTodayCurrency();
document.querySelectorAll('input[name="currency"]').forEach( elem => {
    elem.addEventListener('change', showTodayCurrency);
});
```

Код методів по збору даних

```
document.querySelectorAll('input[name="currency"]').forEach( elem => {

    elem.addEventListener('change', function(){

        document.querySelectorAll('input[name="currency"]').forEach( e => {

            if (e.checked){

                currentCurrency = e.value;

            }

        });

        document.querySelectorAll('input[name="second-currency"][disabled]').forEach(elem => elem.disabled = false)

        document.querySelector('input[name="second-currency"][value="{currentCurrency}"]').disabled = true;

        document.querySelector('input[name="second-currency"][value="UAH"]').disabled = true;

    })

});

let secondCurrency = 'USD';

document.querySelectorAll('input[name="second-currency"]').forEach( elem => {

    elem.addEventListener('change', function(){

        document.querySelectorAll('input[name="second-currency"]').forEach( e => {

            if (e.checked){

                secondCurrency = e.value;

            }

        })

    })

});

let graphLength = 'month';

document.querySelectorAll('input[name="date"]').forEach( elem => {

    elem.addEventListener('change', function(){

        document.querySelectorAll('input[name="date"]').forEach( e => {

            if (e.checked){
```

Продовження дод. Б

```
graphLength = e.value;

    }

    })

    });

let prognoseLength = 'month';

document.querySelectorAll('input[name="prognose"]').forEach( elem => {

    elem.addEventListener('change', function(){

        document.querySelectorAll('input[name="prognose"]').forEach( e => {

            if (e.checked){

                prognoseLength = e.value;

            } })

        });

    function formLabels(){

        let labels = [];

        globalData.info.forEach( obj => {

            labels.push(obj.date)

        });

        return labels

    }

    function formValues(){

        let values = [];

        globalData.info.forEach( obj => {

            values.push(obj.value)

        });

        return values

    }

}
```

Код для побудови Графіку

```
let ctx = document.getElementById('myChart').getContext('2d');
```

```
let myChart = new Chart(ctx, {
```

```
  type: 'line',
```

```
  data: {
```

```
    labels: formLabels(),
```

```
    datasets: [{
```

```
      label: 'Курс Банку',
```

```
      data: formValues(),
```

```
      backgroundColor: 'rgba(29,65,255,0.2)',
```

```
      borderColor: 'rgb(61,140,255)',
```

```
      borderWidth: 1,
```

```
      lineTension: 0
```

```
    }
```

```
  ]
```

```
},
```

```
options: {
```

```
  scales: {
```

```
    yAxes: [{
```

```
      ticks: {
```

```
        beginAtZero: true,
```

```
        stacked: true
```

```
      }
```

```
    ]
```

```
  }
```

```
});
```

Продовження дод. В

```
let prognose = true;
```

```
function makePrognoses(){
```

```
    let labels = formLabels();
```

```
    let prognoseValue = [];
```

```
    let i;
```

```
    switch(prognoseLength){
```

```
        case "month":
```

```
            i = 60;
```

```
            break;
```

```
        case "week":
```

```
            i = 7;
```

```
            break;
```

```
        case "day":
```

```
            i = 1;
```

```
            break;
```

```
    }
```

```
    for (let j = 0; j < i; j++){
```

```
        labels.push(Date.today().add(j).days().toString("d.MM.yyyy"))
```

```
    }
```

```
    prognoseValue.push({
```

```
        x: globalData.info[globalData.info.length - 1].date,
```

```
        y: globalData.info[globalData.info.length - 1].value,
```

```
    });
```

```
    for (let j = 0; j < i; j++){
```

```
        prognoseValue.push({
```

Продовження дод. В

```
x: Date.today().add(j).days().toString("d.MM.yyyy"),
y: json[currentCurrency][secondCurrency][Date.today().add(j).days().toString("d.MM.yyyy")]
});
}

myChart.data.labels = labels;

if (myChart.data.datasets.length === 1) {
    myChart.data.datasets.push({
        label: 'Прогноз',
        data: prognoseValue,
        backgroundColor: 'rgba(96,255,189,0.2)',
        borderColor: 'rgb(44,255,65)',
        borderWidth: 1,
        lineTension: 0
    });
} else {
    myChart.data.datasets[1] = {
        label: 'Прогноз',
        data: prognoseValue,
        backgroundColor: 'rgba(96,255,189,0.2)',
        borderColor: 'rgb(44,255,65)',
        borderWidth: 1,
        lineTension: 0
    };
}
myChart.update()
}
```

Код для збору даних з банків

```
function changeData(){

    globalData.info = [];

    if (currentCurrency === 'UAH'){

        let i;

        switch (graphLength) {

            case "week":

                i = 7;

                break;

            case "month":

                i = 30;

                break;

            case 'year':

                i = 52;

                break;

        }

        do {

            fetch(`https://bank.gov.ua/NBUStatService/v1/statdirectory/exchange?valcode=${secondCurrency}&date=${graphLength}
            ===
            'year' ? Date.today().add(-i).weeks().toString("yyyyMMd") : Date.today().add(-i).days().toString("yyyyMMd")`)&json`)

                .then((resp) => resp.json())

                .then((data) => {

                    fx.rates = data.rates;

                    globalData.info.push({

                        date: data[0].exchangedate,

                        value: data[0].rate.toFixed(3)

                    });

                }).catch(function (error) {
```

Продовження дод. Г

```
console.log(`https://bank.gov.ua/NBUStatService/v1/statdirectory/exchange?valcode=${secondCurrency}&date=${graphLength
=== 'year' ? Date.today().add(-i).weeks().toString("yyyyMMd") : Date.today().add(-i).days().toString("yyyyMMd")}&json`);
    })
    i --
  } while (i > 0);

  setTimeout( ()=> {

    chartUpdate()

  },500)

} else {

  let i;

  switch (graphLength) {

    case "week":

      i = 7;

      break;

    case "month":

      i = 30;

      break;

    case 'year':

      i = 52;

      break;

  }

  do {

    fetch(`https://api.exchangeratesapi.io/${graphLength} === 'year' ? Date.today().add(-i).weeks().toString("yyyy-MM-d") :
Date.today().add(-i).days().toString("yyyy-MM-d")`)?base=${secondCurrency}`)

    .then((resp) => resp.json())

    .then((data) => {

      fx.rates = data.rates
```

Продовження дод. Г

```
globalData.info.push({  
    date: data.date,  
    value: data.rates[currentCurrency].toFixed(3)  
});  
}).catch(function (error) {  
    console.log(`https://api.exchangeratesapi.io/${graphLength} === 'year' ? Date.today().add(-i).weeks().toString("yyyy-MM-d") : Date.today().add(-i).days().toString("yyyy-MM-d")}?base=${secondCurrency}`);  
})  
i--  
} while (i > 0);  
setTimeout( ()=> {  
    chartUpdate()  
},500)  
}  
}  
changeData();
```